

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 27 MAR 2006	
WIPO	PCT

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)


REC'D 27 MAR 2006

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts VW 2604-PC	WEITERES VORGEHEN		siehe Form PCT/PEA/416	PCT
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/014270	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15.12.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19.12.2003		
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. F02D41/20 F02D35/02				
Anmelder VOLKSWAGEN MECHATRONIC GMBH & CO. KG et al.				

- Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
 - ☒ (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 3 Blätter; dabei handelt es sich um
 - ☒ Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
 - ☐ Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).

4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Berichts
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 18.05.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.03.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lapeyronnie, P Tel. +31 70 340-2521



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/014270

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

1-24 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-8 eingegangen am 31.01.2006 mit Schreiben vom 27.01.2006

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4 eingegangen am 14.02.2005 mit Schreiben vom 14.02.2005

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/014270

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche -
Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche -
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-8
Nein: Ansprüche: -
2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung.

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: EP-A-1 179 129 (ROBERT BOSCH GMBH) 13. Februar 2002

Das Dokument **D1** wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 und 2 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument): *ein Verfahren zum Steuern eines Ventils mit einem Ventilantrieb, der als Piezoaktor ausgebildet ist, bei dem zu einem vorgebbaren Zeitpunkt das Ventilglied von einer Position in eine andere vorgegebene Position gesteuert wird durch einen Entladevorgang (bzw. einen Ladevorgang) des Piezoaktors, der (Ent)ladevorgang aufgeteilt wird in eine erste Zeitdauer, während der eine vorgegebene erste elektrische Energiemenge von (bzw. zu) dem Piezoaktor (ab)geführt wird, eine darauffolgende Haltezeitdauer, während der der Piezoaktor nicht angesteuert wird, und eine darauffolgende zweite (Ent)ladezeitdauer, während der eine vorgegebene zweite elektrische Energiemenge von (bzw. zu) dem Piezoaktor (ab)geführt wird.*

Der Gegenstand den Ansprüchen 1 und 2 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren dadurch, dass *abhängig von dem Verlauf einer Spannung am Piezoaktor oder eines Stromes durch den Piezoaktor, der charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer (T5), die Haltezeitdauer (T5) und/oder die erste Entladezeitdauer (T4) adaptiert wird, um ein präzises Ansteuern des Ventils zu gewährleisten.*

Der Gegenstand den Ansprüchen 1 und 2 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, dass, durch die Berücksichtigung des Verlaufs des Stromes bzw. der Spannung, eine präzisere Steuerung des Ventils ermöglicht wird.

Die in Ansprüche 1 und 2 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), weil diese Merkmale sind in keinem der zitierten Dokumente offenbart und werden durch diese Dokumente nicht nahegelegt.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014270

Die Ansprüche 3 bis 8 sind von diesen Ansprüchen abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Ventils mit einem Ventilantrieb (24), der als Piezoaktor ausgebildet ist, mit einem Ventilglied (231), einem Ventilkörper (237) und einem Ventilsitz (234), bei dem
 - zu einem vorgebbaren Zeitpunkt (t_5) das Ventilglied (231) von einer Position in Anlage mit dem Ventilsitz (234) in eine vorgegebene Position entfernt von dem Ventilsitz (234) gesteuert wird durch einen Entladevorgang des Piezoaktors,
 - der Entladevorgang aufgeteilt wird in eine erste Entladezeitdauer (T_4), während der eine vorgegebene erste elektrische Energiemenge von dem Piezoaktor abgeführt wird, eine darauffolgende Haltezeitdauer (T_5), während der der Piezoaktor nicht angesteuert wird, und eine darauffolgende zweite Entladezeitdauer (T_6), während der eine vorgegebene zweite elektrische Energiemenge von dem Piezoaktor abgeführt wird, und
 - abhängig von dem Verlauf einer Spannung am Piezoaktor oder eines Stromes durch den Piezoaktor, der charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer (T_5), die Haltezeitdauer (T_5) und/oder die erste Entladezeitdauer (T_4) adaptiert wird, um ein präzises Ansteuern des Ventils zu gewährleisten.
2. Verfahren zum Steuern eines Ventils mit einem Ventilantrieb (24), der als Piezoaktor ausgebildet ist, mit einem Ventilglied (231), einem Ventilkörper (237) und einem Ventilsitz (234), bei dem
 - zu einem vorgebbaren Zeitpunkt (t_1) das Ventilglied (231) von einer vorgegebenen Position entfernt von dem

Ventilsitz (234) in den Ventilsitz (234) gesteuert wird durch einen Ladevorgang des Piezoaktors,

- der Ladevorgang aufgeteilt wird in eine erste Ladezeitdauer (T1), während der eine vorgegebene erste elektrische Energiemenge dem Piezoaktor zugeführt wird, in eine darauf folgende Haltezeitdauer (T2), während der der Piezoaktor nicht angesteuert wird, und eine darauf folgende zweite Ladezeitdauer (T3), während der eine vorgegebene zweite elektrische Energiemenge dem Piezoaktor zugeführt wird, und
- abhängig von dem Verlauf einer Spannung am Piezoaktor oder eines Stromes durch den Piezoaktor, der charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer (T2), die Haltezeitdauer (T2) und/oder die erste Ladezeitdauer (T1) adaptiert wird, um ein präzises Ansteuern des Ventils zu gewährleisten.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Haltezeitdauer (T2, T5) und/oder die erste Entladezeitdauer (T4) bzw. die erste Ladezeitdauer (T1) adaptiert wird abhängig von der Amplitude und/oder der Periode des Verlaufs der Größe, die charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Haltezeitdauer (T2, T5) adaptiert wird abhängig von der Periode des Verlaufs der Größe, die charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4,

bei dem die erste Entladezeitdauer (T4) bzw. die erste Ladezeitdauer (T1) adaptiert wird abhängig von der Amplitude des Verlaufs der Größe, die charakteristisch ist für das Schwingungsverhalten des Piezoaktors während der Haltezeitdauer (T2, T5).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5 abhängig von Anspruch 2, bei dem die Summe der ersten Ladezeitdauer (T1) und der Haltezeitdauer (T2) auf einen Maximalwert (T_MAX) begrenzt wird, bei dem sichergestellt ist, dass das Ventilglied (231) sich noch nicht in Anlage mit dem Ventilsitz (234) befindet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Ventil Teil einer Pumpe-Düse-Vorrichtung mit
 - einer Pumpe, die einen Kolben (11) und einen Arbeitsraum (13) hat,
 - einer Steuereinheit ist, die einen Ablaufkanal (22), der hydraulisch gekoppelt ist mit dem Arbeitsraum (13), den Piezoaktor, der einen Ventilantrieb (24) bildet, und das Ventil umfasst, wobei das Ventil ein Ventilglied (231), einem Ventilkörper (237), einem Ventilsitz (234) und einem Absteuerraum (232), der hydraulisch entkoppelt ist von dem Ablaufkanal (22), wenn das Ventilglied (231) an dem Ventilsitz (234) anliegt, und der ansonsten hydraulisch gekoppelt ist mit dem Ablaufkanal (22), umfasst.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die erste Entladezeitdauer (T1) auf einen Minimalwert (T_MIN) begrenzt wird, bei dem sichergestellt ist, dass die Düsennadel (53) die Düse (56) verschließt.